Quaderno di Studi e Notizie di Storia Naturale della Romagna
Quad. Studi Nat. Romagna, 45: 53-74 (giugno 2017) ISSN 1123-6787

Sandro Piazzini, Leonardo Favilli & Nevio Agostini

Il gambero di fiume (*Austropotamobius pallipes* complex) nel versante adriatico del Parco Nazionale Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna (Emilia-Romagna, Toscana): distribuzione, status ed esigenze ecologiche

(Malacostraca: Decapoda: Astacidae)

Riassunto

Nel 2012 il Parco Nazionale Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna ha promosso un'indagine biennale sulla distribuzione, l'ecologia e lo status delle popolazioni di gambero di fiume (*Austropotamobius pallipes* complex) presenti nel versante adriatico del suo territorio. Le indagini sul campo sono state eseguite tra aprile 2012 e ottobre 2013 in 163 corsi d'acqua del versante adriatico dell'area protetta. In ogni corso d'acqua in cui il gambero è risultato presente sono stati individuati transetti di 100 m di lunghezza nei quali sono stati raccolti i principali parametri morfologici e ambientali e nei quali è stata effettuata la stima quantitativa degli esemplari presenti. La presenza del gambero è stata accertata in 38 corsi d'acqua. La lunghezza media dei corsi d'acqua dove il gambero di fiume è presente è 10.49 km, la larghezza media 2.5 m, la profondità media 21.89 cm, la pendenza media 6.88% e la media della portata nel periodo estivo 11.5 l/s. Nei corsi d'acqua di lunghezza superiore a 15 km il gambero è presente esclusivamente nel tratto superiore, mentre in quelli di lunghezza inferiore a 15 km si trova in tutto il corso. Per quanto riguarda la granulometria del fondo, la specie utilizza i corsi d'acqua dove prevalgono i ciottoli e i massi e meno frequentemente quelli a prevalenza di roccia e ciottoli e quelli a massi e ciottoli. Nella stragrande maggioranza dei casi l'alveo dei corsi d'acqua frequentati risulta quasi interamente ombreggiato. Il tipo di habitat dominante è rappresentato da bosco, sebbene siano presenti in minor misura praterie seminaturali. Complessivamente sono stati catturati 3591 esemplari. La densità media delle popolazioni espressa come CPUE è 1.90 e varia tra un minimo di 0.16 nel Bidente di Pietrapazza fino ad un massimo di 3.18 nel Fosso dei Forconali. La media della sex-ratio per tutti i corsi d'acqua è di 0.85. Gli esemplari più grandi misurati raggiungono 106 mm di lunghezza, nel caso dei maschi e 95 mm, nel caso delle femmine, mentre l'esemplare più piccolo 12 mm. La semina di trote (*Salmo trutta*) rappresenta attualmente la minaccia più grave, seguita dal prelievo idrico per fini agricoli, zootecnici e idropotabili e dalla pesca illegale. Per conservare le popolazioni di gambero presenti nel Parco sarebbe auspicabile: 1) eradicare la trota dai corsi d'acqua dove la fauna ittica non era mai stata presente; 2) predisporre un piano che individui i corsi d'acqua atti alla pesca e ai ripopolamenti con trote; 3) controllare gli emungimenti e valutarne la sostenibilità in rapporto alla portata minima dei corsi d'acqua interessati; 4) aumentare la sorveglianza per evitare atti di bracconaggio; 5) incentivare

gli eventi pubblici di educazione ambientale per sensibilizzare la popolazione al problema della conservazione del gambero.

Abstract

[*The White-clawed crayfish (* Austropotamobius pallipes *complex) in the Adriatic side of the National Park of Casentine Forests, Mt. Falterona and Campigna (Emilia-Romagna region and Tuscany): distribution, status and ecological requirements*]

In 2012, the National Park Authority sponsored a two-year investigation on the distribution, ecology and status of White-clawed crayfish populations (*Austropotamobius pallipes* complex) in the Adriatic side of its territory. Field surveys were carried out between April 2012 and October 2013 in 163 rivers of the Adriatic slopes of the protected area. In every watercourse where White-clawed crayfish was found we identified transects of 100 m in length. In each transect we collected the main morphological and environmental parameters and the quantitative estimate of the specimens.

The White-clawed crayfish was found in 38 streams. The average length of the streams where the White-clawed crayfish is present is 10.49 km, the average width is 2.5 m, the average depth is 21.89 cm, the average slope is 6.88% and the average flow rate during the summer is 11.5 l / s. In watercourses longer than 15 km the White-clawed crayfish is only present in the upper reaches, while in watercourses shorter than 15 km the White-clawed crayfish is present throughout the course. As for the grain size of the river's bottom, the species prefers to stay in streams where pebbles and boulders prevail and less frequently in those where prevail rock and pebbles or boulders and pebbles. In most cases the riverbed of the occupied waterways is almost entirely shaded. The dominant type of habitat is represented by wood and to a minor extent by semi-natural grasslands. A total of 3591 specimens were captured. The average density of the population expressed as CPUE is 1.90 and fluctuates from a minimum of 0.16 in Bidente Pietrapazza to a maximum of 3.18 in the Fosso of Forconali. The average sex ratio for all streams is 0.85. Larger males specimens are 106 mm in length and females 95 mm, while the smallest specimen is 12 mm long. Currently the biggest threat for the White-clawed crayfish is the restocking of brown trout (*Salmo trutta*) followed by water abstraction for agriculture, zootechnical, drinking and illegal fishing. To preserve the Park's White-clawed crayfish populations it is reccomended: 1) to eradicate brown trout from streams where it is not native; 2) to develop a plan to identify the more suitable streams for fishery and trout restocking; 3) to control the water withdrawal in relation to the minimum flow of the waterways; 4) to increase surveillance to prevent acts of poaching; 5) to encourage public environmental education events to raise awareness to the problem of preservation of White-clawed crayfish.

Key words: *Austropotamobius pallipes* complex, Parco Nazionale Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna, distribution, ecology, conservation.

Introduzione

Il gambero di fiume (*Austropotamobius pallipes* complex) è uno degli invertebrati a maggior rischio della fauna europea. Negli ultimi dieci anni, infatti, in Inghilterra, Francia e Italia è stata registrata una diminuzione degli effettivi compresa tra il 50-80% (IUCN, 2010) dovuta all'alterazione dell'habitat e all'introduzione di gamberi alloctoni, primi fra tutti il gambero rosso della Louisiana, *Procambarus clarkii* (Girard, 1852) e il gambero americano, *Orconectes limosus* (Rafinesque,

1817). Per questi motivi il gambero di fiume è considerato “Endangered” dall’IUCN (IUCN, 2013), è stato inserito nella Appendice III della Convenzione di Berna, negli Allegati II e IV della Direttiva 92/43 CEE e in alcune regioni italiane è elencato nelle normative di protezione della fauna (ad es. L.R. 56/2000 della Toscana e L.R. 15/2006 dell’Emilia Romagna).
Da alcuni anni il Parco delle Foreste Casentinesi Monte Falterona e Campigna è impegnato in progetti finalizzati alla tutela della flora e della fauna minacciate a livello nazionale e comunitario. Nel 2012 l’Ente Parco ha promosso un’indagine biennale sulla distribuzione, l’ecologia e lo status delle popolazioni di gambero di fiume presenti nel versante adriatico del suo territorio, con l’intento di dotarsi di strumenti adeguati per poter gestire al meglio le popolazioni di questa specie.
I risultati di questa ricerca vengono presentati nel presente lavoro.

Materiali e metodi

Area di studio.
Il Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna è situato in Italia centro settentrionale, tra la Toscana e la Romagna, nelle province di Arezzo, Firenze e Forlì-Cesena. È stato istituito con D.P.R. del 12 luglio 1993, occupa una superficie di circa 36000 ha e comprende aree forestali tra le meglio conservate in Europa e numerose specie vegetali e animali di interesse comunitario.
Il versante adriatico del Parco ha un’estensione di circa 18000 ettari e si sviluppa da un minimo di 400 m (presso Ridracoli) a un massimo di 1655 m (presso Monte Falco). Il clima è di tipo suboceanico, con temperature medie annue comprese tra i 9,9° (stazione di Campigna, 1068 m) e 12,3° (stazione di Bagno di Romagna, 460 m) e precipitazioni medie annue comprese tra 1075 mm (stazione di Premilcuore, 480 m) e 1674 mm (stazione di Campigna) (dati del quindicennio 1991-2005 ARPA Emilia-Romagna, stazioni termopluviometriche di Campigna, Corniolo, Bagno di Romagna e stazioni pluviometriche di San Benedetto in Alpe e Premilcuore) (Arpa Emilia-Romagna, 2016).
Dal punto di vista geologico l’area è costituita da marne, argilliti e arenarie appartenenti alla formazione Marnoso-Arenacea Romagnola (16-10 MA) (Carta Geologica d’Italia, 1969a; 1969b).
La vegetazione forestale del versante adriatico del Parco è costituita, a quote superiori a 900 m, da boschi a prevalenza di faggio (*Fagus sylvatica*) e, in minor misura, da abetine di abete bianco (*Abies alba*) e da boschi misti di faggio e abete bianco; al di sotto dei 900 m sono presenti soprattutto boschi misti di latifoglie mesofile e mesotermofile, con carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), il cerro (*Quercus cerris*), acero campestre (*Acer campestre*) e orniello (*Fraxinus ornus*) come specie dominanti accompagnate dal castagno (*Castanea sativa*), dall’acero opalo (*Acer opalus*) e dall’acero di monte (*Acer pseudoplatanus*) (Viciani & Agostini, 2008).
Il reticolo idrografico è molto sviluppato; i corsi d’acqua principali sono i fiumi Montone, Rabbi, Bidente di Corniolo, Bidente di Ridracoli e Bidente di Pietrapazza,

appartenenti al bacino dei Fiumi Uniti. Il regime idrologico di questi corsi d'acqua è di tipo mediterraneo, con portate massime nei mesi autunno-invernali e minime in quelli estivi.

Metodi di campionamento.
La presenza del gambero di fiume nel versante adriatico del Parco Nazionale è stata accertata attraverso indagini sul campo eseguite tra aprile 2012 e ottobre 2013.
Le uscite sono state effettuate soprattutto nel periodo aprile-ottobre, che coincide con il momento di attività della specie. Tutti i corsi d'acqua del reticolo idrografico dell'area in esame (complessivamente 163) sono stati percorsi a piedi, dalla foce alla sorgente. La presenza del gambero è stata accertata a vista, osservando accuratamente in acqua, muovendo i rifugi mobili (sassi, ciottoli, rami, tronchi, foglie, ecc.) del fondo e prendendo nota del ritrovamento di esuvie e/o resti di esemplari predati, indice indiretto della presenza della specie (Froglia, 1978; Arrignon, 1996; Peay, 2003).
In ogni corso d'acqua in cui il gambero è risultato presente sono stati individuati transetti di 100 m di lunghezza rappresentativi della morfologia fluviale e facilmente campionabili (sono state evitate pozze profonde oltre 1 m) nei quali sono stati raccolti i principali parametri morfologici e ambientali e nei quali è stata effettuata la stima quantitativa degli esemplari presenti. Non è stato possibile effettuare i rilevamenti quantitativi in 5 corsi d'acqua, Rio Bacine, Fosso dei Tagli, Fosso dei Pianelli, Fosso di Canetole e Fosso del Forcone, cf. Tab. 2, per la presenza di pozze con profondità superiore a 1 m che non ha permesso di individuare transetti campionabili di 100 m consecutivi di lunghezza. I parametri morfologici e ambientali rilevati sono: 1) lunghezza totale del corso d'acqua; 2) "Coefficiente di Tratto" (CT) introdotto per individuare in un corso d'acqua l'appartenenza di un qualsiasi punto di esso al tratto superiore, medio o inferiore. Si calcola dividendo la distanza dalla sorgente di un punto/tratto per la lunghezza totale del corso d'acqua; il risultato ottenuto dà un numero compreso tra 0 e 1, che ricade in una delle seguenti categorie: tratto superiore: valori < 0.34; tratto medio: valori compresi tra 0.34 e 0.66; tratto inferiore: valori > 0.66; 3) altezza della stazione di campionamento; 4) stato idrologico; 5) portata; 6) pendenza; 7) larghezza media dell'alveo bagnato; 8) profondità media; 9) area campionata; 10) tipo di substrato dominante; 11) % di ombreggiamento dell'alveo del corso d'acqua; 12) tipo di habitat in una fascia di 100 m di spessore lungo le due rive.
La stima degli esemplari di gambero è stata effettuata tramite cattura a mano libera nel periodo di magra dei corsi d'acqua e di massima attività dei gamberi, coincidente con la tarda estate e l'inizio autunno. I prelievi hanno avuto una durata proporzionale alle dimensioni del corso d'acqua, compresa tra un minimo di 20 minuti (larghezza media alveo bagnato $\leq$ 1,50 m,) e un massimo di 80 minuti (larghezza media alveo bagnato $\geq$ 3,50 m). Per ogni esemplare catturato è stato annotato il sesso e lo stadio ed è stata stimata la taglia individuando due classi dimensionali, in accordo con quanto osservato da Grandjean et al. (2000), Neveu (2000a) e Mecatti et al. (2010) relativamente alla taglia di raggiungimento della

maturità sessuale: < 60 mm (giovani e subadulti) e ≥ 60 mm adulti maturi).
Ricorrendo a un calibro con precisione al decimo di mm è stata rilevata la lunghezza totale (LT ± 0,1 mm, misurata dall'apice del rostro all'estremità posteriore del telson) dei gamberi più grandi e dei più piccoli catturati in ogni corso d'acqua.
Mediante il calcolo della sex ratio e dei valori di abbondanza relativa (Catch Per Unit Effort) (Smith et al., 1996) è stata valutata la struttura delle popolazioni della specie.
Tutti i gamberi catturati sono stati stabulati in bacinelle e rilasciati alla fine delle operazioni di conteggio e misura.

Risultati

Dei 163 corsi d'acqua campionati 38 sono risultati a carattere temporaneo e quindi inadatti ad ospitare popolazioni di gambero; nei restanti 125 la presenza del gambero è stata accertata in 38 (2 del bacino del Fiume Lamone, 5 del bacino del Fiume Montone, 9 del bacino del Fiume Rabbi, 4 del bacino del Fiume Bidente di Corniolo, 14 del bacino del Fiume Bidente di Ridracoli e 4 del bacino del Fiume Bidente di Pietrapazza) (Tab.1), per uno sviluppo totale di 64, 65 km, tra un minimo di 420 m (Fosso Val della Villa) ed un massimo di 790 m (Fosso del Fiumicino) di quota. Non è stata rilevata la presenza di gamberi alloctoni.
La lunghezza media dei corsi d'acqua dove il gambero di fiume è presente è 10,49 km (range 1,3-108, DS=23,15), la larghezza media 2.5 m (range 0,9-6,9, DS=1,37), la profondità media 21,89 cm (range 8-42, DS=8,92), la pendenza media 6,88% (range 0,75-25, DS=5,1) e la media della portata nel periodo estivo 11,5 l/s (range 0,1-65, DS=16,94) (Tab. 1-2).
Nei corsi d'acqua di lunghezza superiore a 15 km (n= 4) il gambero è presente esclusivamente nel tratto superiore (0.05 <CT<e 0.36), mentre in quelli di lunghezza inferiore a 15 km (n= 34) si trova in tutto il corso (0.25 <CT< 1), ma soprattutto nel tratto medio e inferiore (91%; n= 31; 0,38 <CT< 1) (Tab. 1).
Per quanto riguarda la granulometria del fondo, la specie utilizza i corsi d'acqua dove prevalgono i ciottoli e i massi (67,56%) e meno frequentemente quelli a prevalenza di roccia e i ciottoli (18,92%) e quelli a massi e ciottoli (13,52%) (Tab. 2).
Nell'89% dei casi l'alveo dei corsi d'acqua frequentati risulta ombreggiato tra il 70% e il 100%, mentre nel restante 11% è ombreggiato per il 60% (Tab. 2).
Il tipo di habitat dominante (>50% della superficie in una fascia di 100 m di spessore su entrambe le rive dei corsi d'acqua) nella totalità dei casi (n=100) è rappresentato da bosco, sebbene siano presenti anche in percentuale minore praterie seminaturali (13,51%); le tipologie di bosco più rappresentate sono i boschi mesofili misti a dominanza di carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) e aceri (*Acer opalus*, *Acer pseudoplatanus* e *Acer campestre*) (97,29%) e i boschi a prevalenza di specie igrofile, soprattutto ontano nero (*Alnus glutinosa*) e salici *Salix* sp. (72,97%), seguiti dai boschi a prevalenza di cerro (*Quercus cerris*) (54,05%), dai boschi a prevalenza di faggio (*Fagus sylvatica*) (35,13%), dai rimboschimenti di conifere alloctone (24,32%), dalle abetine di abete bianco (*Abies alba*) (13,51%)

e dai rimboschimenti di ontano napoletano (*Alnus cordata*) (8,1%) (Tab. 3).
Nell'intero periodo di campionamento sono stati catturati 3591 esemplari di *A. pallipes*: 560 maschi giovani e subadulti, 609 femmine giovani e subadulte, 799 maschi adulti, 998 femmine adulte e 625 giovani indeterminati; la percentuale media del rapporto tra il numero di giovani e il numero totale di gamberi catturati è di 48,83% (percentuale di giovani compresa in genere tra il 30% ed il 60%; range 27,3%-72,2%, SD=12,81) (Tab. 4).
La densità media delle popolazioni espressa come CPUE è 1,90 (range 0,166-3,18, SD=0,679) e varia tra un minimo di 0,16 nel Bidente di Pietrapazza fino ad un massimo di 3,18 nel Fosso dei Forconali (Tab. 4).
La media della sex-ratio per tutti i corsi d'acqua è di 0,85 (range 0,59-1,1, SD=0,136).
Gli esemplari più grandi misurati raggiungono 106 mm di lunghezza, nel caso dei maschi e 95 mm, nel caso delle femmine, mentre l'esemplare più piccolo 12 mm (Tab. 4).

Discussione

A. pallipes risulta abbastanza diffuso e localmente abbondante nel versante adriatico del Parco. Ad oggi, infatti, la sua presenza è stata accertata in 38 corsi d'acqua. Finora la sua presenza nel versante adriatico del Parco era nota per soli 6 corsi d'acqua, il Fosso della Lama presso La Lama, il Fiume Bidente di Campigna (località Ponte Ilario e Fiumari), il Fiume Bidente delle Celle (località Pulita, situata fuori dai confini del Parco), il Fiume Rabbi (località Ridolla e bivio tra Fiumicello e Castel dell'Alpe), il Fiume Montone (4 km a valle di San Benedetto in Alpe, località sita fuori dai confini del Parco) e il Fosso Il Bagno (Ciani, 2007; Mazza et al., 2008; Mazza et al., 2011; Nonnis Marzano, 2011) nei quali è stata riconfermata nel corso della presente indagine. Contrariamente a quanto affermato in un recente studio (Mazza et al., 2011), il gambero è risultato presente anche in un tratto del Fosso Acquacheta e del Bidente di Pietrapazza.
Il gambero di fiume vive principalmente in corsi d'acqua ad elevata naturalità, provvisti di una fascia ben sviluppata di vegetazione sulle rive; in questi ambienti si rifugia sul fondale, negli anfratti delle rocce, sotto ai massi e ai ciottoli, tra le foglie e i rami morti e, nelle rive, tra le radici degli alberi ripari (Holdich et al., 2006; Brusconi et al., 2008).
Nel versante adriatico del Parco il gambero vive prevalentemente in corsi d'acqua di modeste dimensioni, analogamente a quanto riportato in letteratura per altre località europee (Grandjean et al., 1996; Bernardo et al., 1997; Bohl, 1997; Alonso et al., 2000; García-Arberas & Rallo, 2000; Neveu, 2000b; Martinez et al., 2003; Lerat et al., 2006; Renai et al., 2006; Arce & Alonso, 2011) tra un minimo di 420 m ed un massimo di 790 m. In Italia la presenza della specie è nota tra 90 m e 1020 m di quota (Aquiloni et al., 2010) mentre in Spagna fino a un massimo di 1560 m (Martinez et al., 2003).
La pendenza media dei corsi d'acqua dove vive il gambero di fiume è abbastanza elevata similmente a quanto avviene in Europa meridionale (García-Arberas

& Rallo, 2000; Martinez et al., 2003; Arce & Alonso, 2011), mentre in Europa centro-settentrionale *A. pallipes* sembra prediligere corsi d'acqua a quote pianeggianti e quindi con pendenza inferiore (Troschel, 1997, Grandjean et al., 2000; Neveu, 2000b). È possibile spiegare questa differenza sia col fatto che salendo di quota è più facile trovare ambienti più integri e a elevata naturalità sia col fatto che in Europa meridionale, in aree con temperature estive più elevate e corsi d'acqua di piccole dimensioni soggetti a magre estive accentuate, il gambero di fiume, che necessita di concentrazioni elevate di ossigeno disciolto (Bohl, 1997; Broquet et al., 2002; Holdich, 2003; Renai et al., 2006; Barbaresi et al., 2007; Trouilhé et al., 2008; Trožić-Borovac, 2011), riesce a superare la stagione estiva solo in corsi d'acqua che presentino una elevata turbolenza delle acque.

Nel versante adriatico del Parco *A. pallipes* sembra limitato, nel caso di fiumi più grandi, esclusivamente al tratto superiore mentre nei corsi d'acqua di piccole dimensioni (inferiori a 15 km di lunghezza), che scorrono da quote medio-collinari a montane, è presente soprattutto nel tratto medio ed inferiore. Nel primo caso, ciò concorda con quanto rilevato anche da altri autori (García-Arberas & Rallo, 2000; Demers & Reynolds, 2002); nel secondo caso, si verifica poiché, nella nostra area di studio, i corsi d'acqua nel tratto superiore sono spesso temporanei e quindi inadatti ad ospitare popolazioni stabili. Questo è vero soprattutto nell'area mediterranea (Trožić-Borovac, 2011), mentre a latitudini più elevate e con climi più freschi e umidi, il gambero frequenta anche i tratti prossimi alla sorgente dei piccoli corsi d'acqua (Lerat et al., 2006).

Fondo a ciottoli e massi e a massi e ciottoli è preferito (81.08%) dalle popolazioni di gambero del Parco; questo concorda con quanto sostenuto da Naura & Robinson (1998) che hanno osservato come una delle caratteristiche più importanti per l'insediamento della specie sia rappresentata dalla presenza di rifugi nel corso d'acqua costituiti da ciottoli e massi ma è in disaccordo con quanto riportato da Neveu (2000b), Nardi et al. (2005) e da Barbaresi et al. (2007) che hanno rilevato una preferenza per il fondo a prevalenza di soli ciottoli.

Come osservato da Smith et al. (1996), Naura & Robinson (1998), Füreder et al. (2002, 2003), Reyjol & Roqueplo (2002), Holdich et al. (2003), Martinez et al. (2003), Trouilhé et al. (2003), Nardi et al. (2005), Lerat et al. (2006), Brusconi et al. (2008) e Endrizzi et al. (2013) grande importanza riveste la presenza di boschi nelle zone adiacenti (considerando una fascia di spessore di 100 m lungo le rive) i corsi d'acqua, in particolare dei boschi di caducifoglie, così come un elevato ombreggiamento dell'alveo ($\geq 70\%$), non necessariamente dovuto a specie ripariali; esso, infatti, contribuisce a mantenere una temperatura delle acque abbastanza bassa, a formare (con la caduta di rami e foglie) depositi organici utilizzabili come rifugio e per l'alimentazione e a creare (con le radici) rifugi nelle rive.

Le popolazioni di gambero del versante adriatico del Parco risultano in genere ben strutturate, con un buon numero di adulti, una buona percentuale di giovani, valore medio di sex-ratio simile a quelli rilevati nello stesso periodo di campionamento (estate) in altre popolazioni europee (Bernardo et al., 1997; Mori et al., 1998;

García-Arberas & Rallo, 2000; Grandjean & Souty-Grosset, 2000; Neveu, 2000a; Hutchings, 2009) e una densità media abbastanza elevata, confrontabile con quella rilevata in precedenza nella stessa area da Mazza et al. (2011), ma in media più elevati di quelli osservati in altri corsi d'acqua italiani da Scalici & Gibertini (2005) e da Endrizzi et al. (2013).

Popolazioni poco numerose e non strutturate si trovano solo nel Bidente di Pietrapazza e nei suoi affluenti Fosso del Trogo e Fosso del Palaino, dove la specie è rara e localizzata in brevi tratti; tuttavia, anche le popolazioni del Fosso Acquacheta, del Fosso di Cavina nel tratto inferiore, e del Fiume Rabbi nel tratto inferiore, presentano un numero di giovani elevato ma sono privi di adulti di grandi dimensioni.

Considerata l'assenza di gamberi alloctoni e la presenza dell'area protetta, che garantisce una rigida tutela degli habitat e vieta la pesca a scopo alimentare, le uniche minacce per le popolazioni di gambero di fiume del versante adriatico del Parco sono rappresentate dalla introduzione di salmonidi a scopo alieutico, dall'eccessivo prelievo idrico e dalla pesca illegale.

La semina di trote (*Salmo trutta*) rappresenta attualmente la minaccia più grave, poiché nelle ultime decadi è avvenuta annualmente in numerosi corsi d'acqua e, soprattutto, in quelli di minori dimensioni e/o pendenza molto elevata dove la trota non era presente. Ciò ha comportato un aumento della pressione predatoria (Mazza et al., 2011) e, forse, la drastica diminuzione e la scomparsa di alcune popolazioni, poiché le trote adulte si nutrono anche di adulti di gambero (Englund, 1999).

Il prelievo idrico per fini agricoli, zootecnici e idropotabili, anche se localizzato e di modesta entità, può causare periodi di completa secca, vista la scarsissima portata estiva di alcuni corsi d'acqua. L'attuale scarsa diffusione del gambero nel bacino del Bidente di Pietrapazza è, probabilmente, principalmente da attribuire a questi due fattori.

La pesca illegale a scopo alimentare, infine, persiste localmente ancora oggi in alcune località del Parco nonostante viga il divieto di pesca. Questa causa una diminuzione della popolazione e soprattutto degli individui riproduttori, a cui consegue una riduzione della diversità genetica che conduce a una maggiore vulnerabilità della popolazione. La mancanza di adulti di grandi dimensioni nei tratti più vicini ad alcuni nuclei abitati del Rabbi, dell'Acquacheta e del Fosso di Cavina, è probabilmente da attribuire alla pesca illegale.

Per conservare, quindi, a lungo termine le popolazioni di gambero presenti nel Parco, sarebbe auspicabile, oltre a garantire l'attuale livello di protezione: 1) eradicare la trota dai corsi d'acqua dove non la fauna ittica non era mai stata presente; 2) predisporre un piano che individui i corsi d'acqua atti alla pesca e ai ripopolamenti con trote; 3) controllare gli emungimenti presenti nel territorio del Parco e valutarne la sostenibilità in rapporto alla portata minima dei corsi d'acqua interessati; 4) aumentare la sorveglianza per evitare atti di bracconaggio; 5) incentivare gli eventi pubblici di educazione ambientale per sensibilizzare la popolazione al problema della conservazione del gambero.

Ringraziamenti

Si ringraziano Stefano Baroni, Barbara Carta, Costanza Cataldo, Giovanni Cappelli, Sarah Gonnelli, Simone Moriani, Giulia Santalmasi e Giuseppe Taras per l'aiuto nella ricerca sul campo; Barbara Gonnelli per la revisione dell'abstract.
Questo studio è stato effettuato nell'ambito dello svolgimento delle attività di una borsa di studio finanziata dal Parco nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna, dal titolo "Conoscenza e conservazione di uno o più gruppi appartenenti alla fauna minore (invertebrati, anfibi, chirotteri e micromammiferi) del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi".

Tabella 1.

Corso d'acqua	Lunghezza	Tratto nel quale è presente il gambero	CT
Affluente di dx del Fosso Il Bagno	2 km	1000 m: dalla foce a monte fino a 850 m a S di Leprata	0,22-1,00
Affluente di dx del Fosso Il Bagno, ramo sorgivo dx	0,9 km	250 m: dalla confluenza col ramo sorgivo sinistro a monte per 250 m	0,8-1,00
Fiume Montone	86 km	3000 m: dalla confluenza col Fosso Acquacheta a monte fino a 250 m a E di Osteria Nuova	0,06-0,09
Fosso Acquacheta	13 km	2000 m: dalla foce a monte fino alla confluenza col Fosso del Fiumicino	0,85-1,00
Fosso Fiumicino	5,5 km	4500 m: dalla foce a monte fino alla confluenza Fosso del Becco	0,29-1,00
Fosso Rio Destro	3,5 km	900 m: dalla foce fino a 300 m a monte della confluenza col Fosso di Canetole	0,74-1,00
Fosso di Canetole o fosso Pian delle Tavole	3 km	150 m: dalla foce a monte per 150 m	0,95-1,00
Rabbi	63 km	8500 m: dal confine del Parco a monte fino a 300 m a ONO di C. Valdonasso	0,09-0,22
Fosso di Giumella	2,8 km	1000 m: dalla foce a monte per 1 km	0,64-1,00
Torrente Fiumicello	8 km	4000 m: dalla foce a monte fino a 500 m a SE di Pian di Visi	0,50-1,00
Fosso di Montecarelli	1,5 km	900 m: dalla foce a monte fino a 125 m a SO di Montecarelli	0,60-1,00
Fosso di Cavina	5 km	2800 m: dalla foce a monte fino a Ponte Garella	0,44-1,00
Fosso del Cucco	2,5 km	1000 m: dalla foce a monte per 1 km	0,60-1,00
Fosso di Amedani	3,2 km	2200 m: dalla foce a monte fino alla confluenza con il Fosso del Bucine	0,31-1,00
Fosso di Mugnai	1,7 km	500 m:dalla foce a monte fino a 130 m a NNO di Coloreta	0,70-1,00
Fosso del Forcone o dei Ripiastrelli	4,8 km	150 m: dalla foce a monte per 150 m	0,97-1,00
Fosso di Verghereto	3,5 km	2600 m: dalla foce a monte fino alla confluenza tra il Fosso di Monteguffone e il Fosso Valdonasso	0,25-1,00
Bidente di Campigna	108 km	5600 m: da 150 m a NE di C. Le Balzette a monte fino a Capanna	0,05-0,10
Fosso di Fiumicino (San Paolo in Alpe)	3,8 km	2200 m: dalla foce a monte fino alla confluenza col Fosso del Nespolo	0,42-1,00
Fosso del Fiumicino	5 km	1000 m: dalla foce a monte fino a 500 m a SSO di C. Val di Covile	0,80-1,00
Fosso Val della Villa	2 km	950 m: dalla foce a monte fino a 200 m a SE di C. Val della Villa	0,52-1,00
Rio Bacine	3,8 km	400 m: dalla foce a monte per 400 m	0,89-1,00
Fosso dei Tagli	3 km	400 m: dalla foce a monte fino a 400 m a SO di i Tagli	0,86-1,00
Fosso del Molinuzzo	4,3 km	2200 m: dalla foce a monte fino a 250 m a SO di Le Casette	0,49-1,00

Rio Fossati o Fosso del Raggio	2 km	600 m: dalla foce a monte fino a 400 m a NO di Molinuzzo	0,70-1,00
Fosso Campo alla Sega	3,8 km	1700 m: dalla foce a Ponte alla Sega	0,55-1,00
Fosso dei Preti	1,3 km	500 m: dalla foce a monte fino al ponte della strada forestale Lama-San Paolo in Alpe-Corniolo	0,61-1,00
Fosso degli Altari	3 km	1500 m: dalla foce a monte fino alla confluenza tra il Fosso delle Segarine e il Fosso della Bucaccia	0,50-1,00
Fosso della Lama	5,3 km	2500 m: dalla foce a monte fino alla confluenza con il Fosso dei Forconali	0,53-1,00
Fosso dei Pianelli	2,6 km	400 m: dalla foce a monte per 400 m	0,85-1,00
Fosso dei Forconali	3,5 km	500 m: dalla confluenza col Fosso della Lama a monte per 500 m	0,86-1,00
Fosso della Fonte Solforica	1,3 km	500 m: dalla foce a monte fino al ponte della strada forestale della Lama	0,61-1,00
Fosso del Molino o Fosso del Romiceto	5,9 km	3500 m: dalla foce a monte fino alla confluenza con il Fosso di Ponte Camera	0,41-1,00
Fosso di Rogheta	1,8 km	650 m: dalla foce a monte fino a 250 m a ENE di Il Castelluccio	0,64-1,00
Bidente di Pietrapazza	19,5 km	1300 m: dalla confluenza con il Fosso di Lastricheto a monte fino alla confluenza con il Fosso di Rio d’Olmo	0,29-0,36
Fosso del Palaino	2,5 km	1200 m: dalla foce monte fino alla confluenza dei rami sorgivi	0,52-1,00
Fosso di Strabatenza	2,8 km	1000 m: dalla confluenza col Fosso di Palaino a monte per 1 km	0,46-0,82
Fosso del Trogo	3,7 km	600 m: da 100 m a E della Fonte di Spungazza a monte fino a 250 m a SE di Il Poggiolo	0,38-0,54

Tab. 1 - Distribuzione del gambero di fiume nel versante adriatico del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi. Toponimi dei corsi d’acqua desunti dalla Carta topografica regionale delle Regioni Emilia-Romagna e Toscana in scala 1:10.000, edizione U.T.M.; CT= Coefficiente di Tratto.

Tabella 2.

Corso d'acqua	Località (Transetto)	PE	LM	AR	PM	PO	GRA	O
Affluente di dx del Fosso Il Bagno	200 m a SO di Leprata	7,4	1,5	150	17	2,0	ciottoli-massi	90
Fiume Montone	Gli Acquastrini	2,0	3,2	320	28	50,0	ciottoli-massi	80
Fosso Acquacheta	500 m a monte di San Benedetto in Alpe	1,6	6,9	690	40	40,0	ciottoli-massi	80
Fosso del Fiumicino 1	300 m a monte della foce	6,5	2,1	210	38	25,0	massi-ciottoli	80
Fosso del Fiumicino 2	300 m a NO di Pratacci	3,6	1,9	190	22	0,5	ciottoli-massi	70
Fosso Rio Destro	400 m a monte della foce	2,5	2,0	200	24	4,0	ciottoli-massi	60
Fiume Rabbi 1	C. Petriccio	1,4	6,2	620	42	65,0	ciottoli-massi	60
Fiume Rabbi 2	50 m a monte conf. Fosso Forcone	2,8	5,2	520	38	20,0	roccia-ciottoli	100
Fosso di Giumella	100 m a monte di Case Giumella	5,0	1,8	180	16	0,5	roccia-ciottoli	70
Torrente Fiumicello 1	1 km a monte della foce	5,0	2,8	280	32	8,0	ciottoli-massi	70
Torrente Fiumicello 2	100 m a valle Molino Mengozzi	5,0	3,2	320	20	5,0	ciottoli-massi	60
Fosso di Montecarelli	100 m a monte della foce	14,0	1,2	120	13	0,5	massi-ciottoli	100
Fosso di Cavina	150 m a monte della foce	4,0	2,2	220	23	1,0	ciottoli-massi	70
Fosso di Cavina 2	130 m a NO di Fonte Luciano	6,2	2,2	220	16	0,5	ciottoli-massi	80
Fosso del Cucco	200 m a monte della foce	8,7	2,0	200	16	0,1	roccia-ciottoli	80
Fosso di Amedani	Subito a monte conf. Fosso Mugnai	8,5	2,0	200	21	3,0	ciottoli-massi	60
Fosso di Mugnai	200 m a monte della foce	11,7	1,5	145	11	0,4	ciottoli-massi	70
Fosso di Verghereto	Presso vecchio vivaio	8,0	1,8	180	16	2,0	ciottoli-massi	70
Bidente di Campigna	Ponte Ilario	3,7	3,5	350	30	40,0	ciottoli-massi	90
Bidente di Campigna 2	100 m a monte conf. Fosso del Fiumicino	3,0	2,8	280	25	30,0	ciottoli-massi	90
Fosso di Fiumicino (San Paolo in Alpe)	325 m a SE di Case Fiumari	5,5	1,7	165	12	2,0	roccia-ciottoli	70
Fosso del Fiumicino	100 m a monte della foce	45,0	2,5	250	25	10,0	roccia-ciottoli	100
Fosso Val della Villa	200 m a monte della foce	20,0	2,0	200	26	1,0	massi-ciottoli	80

Fosso del Molinuzzo	500 m a monte della foce	4,0	2,9	290	20	10,0	roccia-ciottoli	70
Rio Fossati o Fosso del Raggio	200 m a monte della foce	10,0	1,3	130	8	2,0	ciottoli-massi	70
Fosso Campo alla Sega	500 m a valle di Ponte alla Sega	7,0	1,9	190	21	5,0	ciottoli-massi	70
Fosso dei Preti	150 m a monte della foce	25,0	0,9	90	8	0,2	massi-ciottoli	100
Fosso degli Altari	800 m a monte della foce	9,0	1,4	140	13	8,0	ciottoli-massi	90
Fosso della Lama	1 km a monte della foce	2,0	3,5	350	25	45,0	ciottoli-massi	100
Fosso dei Forconali	150 m a SE della Lama	0,8	2,2	220	18	2,0	ciottoli-massi	100
Fosso della Fonte Solforica	300 m a SO di Poggio La Guardia	15,0	1,00	100	10	1,0	massi-ciottoli	100
Fosso del Molino o Fosso del Romiceto	Molino di Carpinone	6,0	2,5	250	18	3,0	roccia-ciottoli	100
Fosso di Rogheta	200 m a monte della foce	10,0	1,5	150	15	1,0	ciottoli-massi	100
Bidente di Pietrapazza	Ca' di Pasquino	35,0	5,3	530	35	30,0	ciottoli-massi	90
Fosso del Palaino	500 m a NE di Palaino	8,0	2,5	250	25	4,0	ciottoli-massi	80
Fosso di Strabatenza	125 m a SO di Trappisa	8,0	2,0	200	18	1,0	ciottoli-massi	80
Fosso del Trogo	250 m a SE di Poggiolo	6,0	2,0	200	25	3,0	ciottoli-massi	80

Tab. 2 - Località (transetti) di campionamento quantitativo e parametri rilevati: PE= pendenza espressa in % e desunta dalla Carta topografica regionale delle Regioni Emilia-Romagna e Toscana in scala 1:10.000, edizione U.T.M.; LM= larghezza media (in m); AR= area (in m^2); PM= profondità media in cm; GRA= tipo di substrato dominante (>70%), classificato secondo la Wentworth Scale (Wentworth, 1922); PO= portata in l/s; O= ombreggiamento in %.

Tabella 3.

Corso d'acqua	Località (Transetto)	Habitat
Affluente di dx del Fosso Il Bagno	200 m a SO di Leprata	bosco a prevalenza di querce caducifoglie (cerro) 60%, boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile (carpino nero, acero opalo) 35%, boschi a prevalenza di specie igrofile 5% (ontani, *Alnus* sp.).
Fiume Montone	Gli Acquastrini	boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile 30% (carpino nero, acero opalo), bosco a prevalenza di querce caducifoglie (cerro) 25%; praterie discontinue 20%, rimboschimento di conifere 20%, boschi a prevalenza di specie igrofile 5% (*Alnus* sp.)
Fosso Acquacheta	500 m a monte di San Benedetto in Alpe	boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile 45% (carpino nero, acero opalo), bosco a prevalenza di querce caducifoglie (cerro) 45%, boschi a prevalenza di specie igrofile 10% (*Alnus* sp.)
Fosso del Fiumicino 1	300 m a monte della foce	boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile 50% (carpino nero, acero opalo), bosco a prevalenza di querce caducifoglie (cerro) 30%, bosco a prevalenza di specie igrofile 20% (Salix sp., *Alnus* sp.)
Fosso del Fiumicino 2	300 m a NO di Pratacci	boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile 50% (carpino nero, acero opalo), bosco a prevalenza di querce caducifoglie (cerro) 20%, pascoli e prati permanenti 30%
Fosso Rio Destro	400 m a monte della foce	boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile 65% (carpino nero, acero opalo), bosco a prevalenza di faggio 20%, praterie continue 10%, bosco a prevalenza di specie igrofile 5% (*Alnus* sp.)
Fiume Rabbi 1	C. Petriccio	boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile 25% (carpino nero), boschi a prevalenza di querce caducifoglie 25% (cerro), pascoli e prati permanenti 20%, rimboschimenti di conifere 10%, bosco a prevalenza di specie igrofile 20% (*Salix* sp., *Alnus* sp.)
Fiume Rabbi 2	50 m a monte conf. Fosso Forcone	boschi a prevalenza di querce caducifoglie 35% (cerro), boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile 30% (carpino nero, acero opalo, acero di monte), boschi a prevalenza di faggio 25%, bosco a prevalenza di specie igrofile 10% (*Alnus* sp.)
Fosso di Giumella	100 m a monte di Case Giumella	boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile 95% (carpino nero), bosco a prevalenza di specie igrofile 5% (salici, *Salix* spp., *Alnus* spp.)
Torrente Fiumicello 1	1 km a monte della foce	boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile 55% (carpino nero), rimboschimenti di conifere 30%, bosco a prevalenza di specie igrofile 15% (*Salix* sp., *Alnus* sp.)
Torrente Fiumicello 2	100 m a valle Molino Mengozzi	boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile 35% (carpino nero), rimboschimenti di conifere 25%, rimboschimenti di latifoglie non native 20% (ontano napoletano), praterie discontinue 10%, bosco a prevalenza di specie igrofile 5% (*Alnus* sp.)

Fosso di Montecarelli	100 m a monte della foce	boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile 70% (carpino nero, acero campestre, acero opalo), bosco a prevalenza di faggio 30%
Fosso di Cavina	150 m a monte della foce	boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile 30% (carpino nero, acero opalo), boschi a prevalenza di querce caducifoglie 30% (cerro), rimboschimenti di latifoglie non native 30% (ontano napoletano) , bosco a prevalenza di specie igrofile 10% (*Salix* sp., *Alnus* sp.)
Fosso di Cavina 2	130 m a NO di Fonte Luciano	boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile 35% (carpino nero, acero opalo), boschi a prevalenza di querce caducifoglie 30% (cerro), rimboschimenti di latifoglie non native 30% (ontano napoletano), bosco a prevalenza di specie igrofile 5%(*Alnus* sp.)
Fosso del Cucco	200 m a monte della foce	boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile 95% (carpino nero), bosco a prevalenza di specie igrofile 5% (*Alnus* sp.)
Fosso di Amedani	Subito a monte conf. Fosso Mugnai	boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile 40% (carpino nero, acero opalo, acero di monte), bosco a prevalenza di querce caducifoglie 35% (cerro), bosco a prevalenza di faggio 10%, praterie discontinue 10%, bosco a prevalenza di specie igrofile 5% (*Alnus* sp., *Salix* sp.)
Fosso di Mugnai	200 m a monte della foce	boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile 100 % (carpino nero)
Fosso di Verghereto	Presso vecchio vivaio	boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile 65% (carpino nero), rimboschimenti di conifere 30%, bosco a prevalenza di specie igrofile 5% (*Alnus* sp.)
Bidente di Campigna	Ponte Ilario	boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile 90% (carpino nero, acero opalo), bosco a prevalenza di specie igrofile 10% (*Alnus* sp.)
Bidente di Campigna 2	100 m a monte conf. Fosso del Fiumicino	bosco a prevalenza di faggio 40%, boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile 30% (carpino nero, acero opalo), rimboschimenti di conifere 20%, bosco a prevalenza di specie igrofile 5% (*Alnus* sp.)
Fosso di Fiumicino (San Paolo in Alpe)	325 m a SE di Case Fiumari	boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile 65% (carpino nero, acero opalo), bosco a prevalenza di querce caducifoglie (cerro) 30%; bosco a prevalenza di specie igrofile 5% (*Alnus* sp.)
Fosso del Fiumicino	100 m a monte della foce	boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile 45% (carpino nero, acero opalo), bosco a prevalenza di faggio 30%, bosco a prevalenza di querce caducifoglie (cerro) 20%, bosco a prevalenza di specie igrofile 5% (*Alnus* sp.)
Fosso Val della Villa	200 m a monte della foce	boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile 70% (carpino nero, acero opalo), bosco a prevalenza di querce caducifoglie (cerro) 30%
Fosso del Molinuzzo	500 m a monte della foce	boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile 65% (carpino nero, acero opalo), bosco a prevalenza di querce caducifoglie (cerro) 30%, bosco a prevalenza di specie igrofile 5% (*Alnus* sp.)

Rio Fossati o Fosso del Raggio	200 m a monte della foce	boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile 70% (carpino nero, acero opalo), bosco a prevalenza di querce caducifoglie (cerro) 30%
Fosso Campo alla Sega	500 m a valle di Ponte alla Sega	boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile 40% (carpino nero, acero opalo), bosco a prevalenza di querce caducifoglie (cerro) 30%, bosco a prevalenza di faggio 30%,
Fosso dei Preti	150 m a monte della foce	boschi a prevalenza di abete bianco 60%, boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile 40% (carpino nero, acero opalo)
Fosso degli Altari	800 m a monte della foce	boschi a prevalenza di abete bianco 35%, boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile 30% (carpino nero, acero opalo), boschi a prevalenza di faggio 30%, bosco a prevalenza di specie igrofile 5% (*Alnus* sp.)
Fosso della Lama	1 km a monte della foce	boschi a prevalenza di abete bianco 45%, boschi a prevalenza di faggio 25%, boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile 20% (carpino nero, acero opalo), bosco a prevalenza di specie igrofile 10% (*Alnus* sp.)
Fosso dei Forconali	150 m a SE della Lama	bosco a prevalenza di specie igrofile 100%
Fosso della Fonte Solforica	300 m a SO di Poggio La Guardia	boschi a prevalenza di abete bianco 50%, rimboschimento di conifere 30%, boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile 20% (carpino nero, acero opalo),
Fosso del Molino o Fosso del Romiceto	Molino di Carpinone	Boschi a prevalenza di abete bianco 30%, bosco a prevalenza di faggio 25%, boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile 20% (carpino nero, acero opalo), bosco a prevalenza di querce caducifoglie (cerro) 20%, bosco a prevalenza di specie igrofile 5% (*Alnus* sp.)
Fosso di Rogheta	200 m a monte della foce	boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile 40% (carpino nero, acero opalo), bosco a prevalenza di querce caducifoglie (cerro) 30%, bosco a prevalenza di faggio 30%
Bidente di Pietrapazza	Ca’ di Pasquino	boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile 45% (carpino nero), boschi a prevalenza di querce caducifoglie 20% (cerro), boschi a prevalenza di faggio 20%; boschi a prevalenza di specie igrofile 15%. (*Salix* sp., *Alnus* sp)
Fosso del Palaino	500 m a NE di Palaino	boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile 85% (carpino nero), rimboschimenti di conifere 10%, bosco a prevalenza di specie igrofile 5% (*Alnus* sp.)
Fosso di Strabatenza	125 m a SO di Trappisa	boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile 55% (carpino nero, acero opalo), boschi a prevalenza di faggio 20%, rimboschimenti di conifere 20%, bosco a prevalenza di specie igrofile 5% (*Alnus* sp.)
Fosso del Trogo	250 m a SE di Poggiolo	boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile 60% (carpino nero, acero opalo), boschi a prevalenza di querce caducifoglie (cerro) 40%

Tab. 3 - Località (transetti) di campionamento quantitativo e tipo di habitat presente riferito alle categorie del Corine Land Cover 2000 (con dettaglio al 4° livello per la classe 3 e al 5° livello per la classe 3.1.3).

Tabella 4.

Stazione	AR	T	N°	CPUE	♂♂ ad.	♀♀ ad.	♂♂ juv.	♀♀ juv.	juv. indet.	% juv/tot.	Sex-ratio	LT
Bagno	150	30	50	1,66	15	20	8	4	3	30,0	0,96	1,6-9,4
Montone	320	60	127	2,11	42	47	9	13	16	30,0	0,85	1,3-10,6
Acquacheta	690	80	159	1,98	21	37	22	29	50	63,5	0,65	1,2-9,2
Fiumicino 1	210	35	36	1,03	10	8	3	3	12	50,0	1,18	1,8-9,6
Fiumicino 2	190	45	116	2,57	34	42	9	6	25	34,5	0,89	1,2-9,6
Destro	200	50	115	2,30	24	32	17	15	27	51,3	0,87	1,5-9,8
Rabbi 1	620	80	132	1,65	23	22	18	21	48	65,9	0,95	1,5-8,5
Rabbi 2	520	70	153	2,18	33	37	26	32	25	54,2	0,85	1,3-10,6
Giumella	180	30	64	2,13	21	23	7	5	8	31,2	1,0	1,6-9,0
Fiumicello1	280	60	153	2,55	42	53	24	14	20	37,9	0,99	1,6-10,0
Fiumicello 2	320	60	122	2,03	21	32	21	16	32	56,5	0,88	1,4-10,1
Montecarelli	120	25	47	1,88	14	16	4	4	9	36,2	0,90	1,2-9,7
Cavina 1	220	60	144	2,40	17	23	21	29	54	72,2	0,73	1,3-8,5
Cavina 2	220	50	89	1,78	24	34	13	7	11	34,8	0,90	1,5-9,8
Cucco	200	30	67	2,23	15	15	7	12	18	55,2	0,81	1,2-9,8
Amedani	200	50	119	2,38	14	19	18	30	38	72,2	0,65	1,3-9,7
Mugnai	145	30	93	3,10	17	26	14	6	30	53,7	0,97	1,1-8,0
Verghereto	180	60	140	2,33	34	40	24	23	19	47,1	0,92	1,2-10,2
Bidente Campigna 1	350	65	180	2,77	58	68	20	23	11	30,0	0,85	1,2-9,0
Bidente Campigna 2	280	55	105	1,91	16	26	23	26	14	60,0	0,75	1,3-10,0
Fiumicino (San Paolo)	165	40	73	1,82	10	20	15	22	6	58,9	0,59	1,2-10,0
Fiumicino	250	50	91	1,82	28	31	15	13	4	35,1	0,97	1,2-9,7
Val della Villa	200	40	66	1,65	10	14	15	21	6	63,6	0,71	1,2-9,5
Molinuzzo	290	70	190	2,71	41	53	32	38	26	50,5	0,8	1,2-10,3
Fossati	130	25	51	2,04	8	21	9	13	-	43,1	0,50	1,2-8,4
Campo alla Sega	190	60	114	1,90	30	26	26	25	7	50,9	1,10	1,3-9,6
Fosso dei Preti	90	20	21	1,05	5	4	3	4	5	57,1	1,00	1,3-7,9
Altari	140	40	52	1,30	10	15	9	8	10	51,9	0,83	1,4-9,1
Lama	350	80	199	2,48	49	60	31	32	27	45,2	0,87	1,4-10,6
Forconali	220	60	191	3,18	38	46	41	47	19	56,3	0,85	1,2-10,0
Fonte Solforica	100	20	30	1,50	2	5	8	9	6	70,0	0,71	1,3-8,5
Molino	250	60	125	2,08	29	27	29	33	7	55,2	0,97	1,5-10,0
Rogheta	150	40	63	1,57	15	18	11	13	6	47,6	0,84	1,5-8,8
Bidente di Pietrapazza	530	60	10	0,17	2	3	1	1	3	50,0	0,75	2,5-10,0
Palaino	250	50	33	0,66	11	13	2	3	4	27,3	0,81	2,1-9,7

Stazione	AR	T	N°	CPUE	♂♂ ad.	♀♀ ad.	♂♂ juv.	♀♀ juv.	juv. indet.	% juv/tot.	Sex-ratio	LT
Affluente Palaino	200	50	58	1,16	18	22	3	6	9	31,0	0,75	1,8-10,0
Trogo	200	40	15	0,37	4	4	2	3	2	46,6	0,85	2,3-9,5

Tab. 4 - AR= area in m^2; T= tempo in min.; N= numero totale di gamberi; CPUE= n°gamberi catturati/minuti; N°♂ juv.: numero di maschi giovani; N°♀ juv: numero di femmine giovani; N°juv. ind: numero di giovani indeterminati; Sex ratio: ♂/♀; LT: lunghezza totale (in cm) massima e minima degli individui catturati.

Bibliografia

Alonso F., Temiño C. & Diéguez-Uribeondo J., 2000 - Status of the White-claed crayfish, *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet, 1858) in Spain: distribution and legislation. *Bulletin Français de Pêche et Pisciculture*, 356: 31-54.

Aquiloni L., Tricarico E. & Gherardi F., 2010 - Crayfish in Italy: distribution, threats and management. *International Aquatic Research*, 2: 1-14.

Arce J. A. & Alonso F., 2011 - Factors related to the presence of the *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet, 1858) species complex in calcareous mountin rivers in central Spain. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, 401: 1- 25.

Arpa Emilia-Romagna, 2016 - IdroClima. www.arpa.emr.it/sim/?osservazioni_e_dati/climatologia (ultimo accesso: 30.09.16).

Arrignon J., 1996 - Il gambero d'acqua dolce e il suo allevamento. *Edagricole*, Bologna: xv + 240 pp.

Barbaresi S., Cannicci S., Vannini M. & Fratini S., 2007 - Environmental correlates of two macro-decapods distribution in Central Italy: Multi-dimensional ecological knowledge as a tool for conservation of endangered species. *Biological Conservation*, 136: 431-441.

Bernardo J.M., Ilhéu M. & Costa A.M., 1997 - Distribution, population structure and conservation of *Austropotamobius pallipes* in Portugal. *Bulletin Français de Pêche et Pisciculture*, 347: 617-624.

Bohl E., 1997 - An isolated population of the White-clawed crayfish (*Austropotamobius pallipes*) in the principality of the Liechtenstein. *Bulletin Français de Pêche et Pisciculture*, 347: 701-712.

Broquet T., Thibault M. & Neveu A., 2002 - Distribution and habitat requirements of the White-clawed crayfish, *Austropotamobius pallipes*, in a stream from the pays de Loire region, France: an experimental and descriptive study. *Bulletin Français de Pêche et Pisciculture*, 367: 717-728.

Brusconi S, Bertocchi S, Renai B, Scalici M, Souty-Grosset C. & Gherardi F. 2008 - Conserving indigenous crayfish: stock assessment and habitat requirements in the threatened *Austropotamobius italicus*. *Aquatic Conservation*, 18: 1227-1239.

Carta Geologica d'Italia, 1969a - Foglio 107, Monte Falterona, scala 1:100.000. *Litografia Artistica Cartografica*, Firenze.

Carta Geologica d'Italia, 1969b - Foglio 108, Mercato Saraceno, scala 1:100.000. *Litografia Artistica Cartografica*, Firenze.

Ciani C., 2007 - Corsi d'acqua tributari dei torrenti Acerreta, Tramazzo e Marzeno (Bacino idrografico del Fiume Lamone) ed osservazioni sulla specie ittiche e su due specie di Crostacei Decapodi (Pisces Osteichthyes, Crustacea Decapoda). *Quaderno di Studi e Notizie di Storia Naturale della Romagna*, 25: 47-64.

Demers A. & Reynold J.D., 2002 - A survey of white-clawed crayfish *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet) and of water quality in two catchments of eastern Ireland. *Bulletin Français de Pêche et Pisciculture*, 367: 729-740.

Endrizzi S., Bruno M. C. & Maiolini B., 2013 - Distribution and morphometry of native and alien crayfish in Trentino (Italy). *Journal of Limnology*, 72: 343-360.

Englund G., 1999 - Effects of fish on the local abundance of crayfish in stream pools. *Oikos*, 87: 48-56.

Fratini S., Zaccara S., Barbaresi S., Grandjean F., Souty-Grosset C., Crosa G. & Gherardi F., 2005 - Phylogeography of the threatened crayfish (genus *Austropotamobius*) in Italy: implications for its taxonomic and conservation. *Heredity*, 94: 108-118.

Froglia C., 1978 - Decapodi (Crustacea Decapoda). Collana del Progetto finalizzato "Promozione della qualità dell'ambiente." Pubblicazione AQ/1/9. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane, 4. *Consiglio Nazionale delle Ricerche*, Ferrara: 39 pp.

Füreder L., Oberkofler B., Hanel R. & Machino Y., 2002 - Freshwater crayfish in South Tyrol (Italy): distribution and protection measures of endangered *Austropotamobius pallipes*. *Bulletin Français de Pêche et Pisciculture*, 367: 651-662.

Füreder L., Oberkofler B., Hanel R. Leiter J. & Thaler B., 2003 - The freshwater crayfish *Austropotamobius pallipes* in South Tyrol: heritage species and bioindicator. *Bulletin Français de Pêche et Pisciculture*, 370/371: 79-95.

García-Arberas L. & Rallo A., 2000 - Survival of natural populations of *Austropotamobius pallipes* in rivers in Bizkaia, Basque country (north of Iberian peninsula). *Bulletin Français de Pêche et Pisciculture*, 356: 17-30.

Ghia D., Nardi P.A., Negri A., Bernini F., Bonari A., Fea G. & Spairani M., 2006 - Syntopy of *A. pallipes* and *A. italicus*: genetic and morphometrical identification. *Bulletin Français de Pêche et Pisciculture*, 380/381: 1001-1018.

Grandjean F. & Souty-Grosset C., 2000 - Genetic and morphological variation in theendangered crayfish species, *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet) (Crustacea,Astacidae) from the Poitou-Charentes region (France). *Aquatic Sciences*, 62: 1-19.

Grandjean F., Bramard M., Souty-Grosset C., 1996 - Distribution and proposal for the conservation of the indigenous freshwater crayfish species, *Austropotamobius pallipes pallipes*, in a French department. *Freshwater Crayfish*, 11: 655-664.

Grandjean F., Cornault B., Archambault S., Bramard M & Otrebsky G., 2000- Life history and population biology of the white-clawed crayfish, *Austropotamobius pallipes pallipes*, in a brook from The Poitou-Charentes region (France). *Bulletin Français de Pêche et Pisciculture*, 356: 55-70.

Holdich D., 2003 - Ecology of the White-clawed Crayfish *Austropotamobius pallipes*. Conserving Natura 2000 Rivers. Ecology Series, 1. *English Nature*, Peterborough: 18 pp.

Holdich D.M., Haffner P., Noël P., Carral J., Füreder L., Gherardi F., Machino Y., Madec J., Pöckl M., Smietana P., Taugbøl T. & Vigneux E., 2006 - Species files. In: Souty-Grosset C., Holdich D.M., Noël P.Y., Reynolds J.D. & Haffner P. (eds.), Atlas of Crayfish in Europe. Patrimoines naturels, 64. *Muséum National d'Histoire Naturelle*, Paris: 50-129 pp.

Holdich D.M., Reynolds J.D., Souty-Grosset C & Sibley PJ. 2009 - A review of the ever increasing threat to European crayfish from non-indigenous crayfish species. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, 11: 394-395.

Hutchings A., 2009 - Monitoring *Autropotamobius pallipes* (Lereboullet) in a chalk stream in southern England. In: Brickland J., Holdich D.M. & Imhoff E.M. (eds.), Crayfish conservation in the British Isles. *Proceedings of a conference held on 25th March 2009 in Leeds*, Leeds: 99-120 pp.

Lerat D., Paris L. & Baran P., 2006 - Statut de l'écrevisse à pattes blanches (*Austropotamobus pallipes* Lereboullet, 1858) en Bourgogne: bilan de 5 années de prospection. *Bulletin Français de Pêche et Piscicolture*, 380/381: 867-882.

Mazza G., Terzani F. & Rocchi S., 2008 - Ricerche floro-faunistiche in alcune zone umide del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna (Toscana, Emilia-Romagna). *Quaderni della Stazione di Ecologia del Civico Museo di Storia Naturale di Ferrara*, 18: 37-88.

Mazza G., Agostini N., Aquiloni L., Carano G., Inghilesi A.F., Tricarico E. & Gherardi F., 2011 - The indigenous crayfish *Austropotamobius pallipes* complex in a national park of Central Italy. Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems, 401: 24.

Martínez R., Rico E. & Alonso F., 2003 - Characterisation of *Austropotamobius italicus* (Faxon, 1914) populations in central Spain area. *Bulletin Français de Pêche et Pisciculture*, 370/371: 43-56.

Mecatti M., Gualtieri M. & Gattai K., 2010 - Fecondità di *Austropotamobius pallipes* a diverse età di allevamento. *Studi Trentini di Scienze Naturali*, 87: 215-217.

Mori M., Salvidio S. & Cresta P., 1998 - Size structure, relative growth and sanitary condition of a crayfish population (*Austropotamobius pallipes*) living in rocky pools. (Crustacea Decapoda). *Spixiana*, 21: 135-144.

Nardi P.A., Bernini F., Bo T., Bonardi A., Fea G., Ghia D., Negri A., Razzetti E., Rossi S. & Spairani M., 2005 - Status of the *Austropotamobius pallipes* complex in the watercourses of the Alessandria province (N-W Italy). *Bulletin Français de Pêche et Pisciculture*, 376/377: 585-598.

Naura M. & Robinson M., 1998 - Principles of using River Habitat Survey to predict the distribution of aquatic species: an example applied to the native white-clawed crayfish *Austropotamobius pallipes*. *Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystems*, 8: 515-527.

Neveu A., 2000a - Étude des populations d'*Autropotamobius pallipes* (Crustacea, Astacidae) dans un ruisseau forestier de Normandie. 1. Structure demographiques et croissance: stabilité et variabilité au cours de six années. *Bulletin Français de Pêche et Pisciculture*, 356: 71-98.

Neveu A., 2000b - Étude des populations d'*Autropotamobius pallipes* (Crustacea, Astacidae) dans un ruisseau forestier de Normandie.2. Répartition en function des habitats: stabilité et variabilité au cours de cinq années. *Bulletin Français de Pêche et Pisciculture*, 356: 99-122.

Nonnis Marzano F. (ed.), 2011 - Caratterizzazione della fauna ittica nel versante emiliano-romagnolo del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi per una fruizione della pesca ecosostenibile. *Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi Monte Falterona e Campigna*, inedito.

Peay S., 2003 - Monitoring the White-clawed Crayfish *Austropotamobius pallipes*. Conserving Natura 2000 Rivers. Monitoring Series, 1. *English Nature*, Peterborough: 52 pp.

Renai B., Bertocchi S., Brusconi S., Gherardi F., Grandjean F., Lebboroni M., Perinet B., Souty Grosset C. & Trouilhé M.C., 2006 - Ecological characterization of streams in Tuscany (Italy) for the management of the threatened crayfish *Austropotamobius pallipes* complex. *Bulletin Français de Pêche et Pisciculture*, 380/381: 1095-1114.

Reyjol Y. & Roqueplo C. 2002 - Preferential habitat analysis of the White-clawed crayfish, notably juveniles, in the three brooks of Corrèze, France. *Bulletin Français de Pêche et Pisciculture*, 367: 741-759.

Scalici M. & Gibertini G. 2005 - Can *Austropotamobius italicus meridionalis* be used as a monitoring instrument in central Italy? Preliminary observations. *Bulletin Français de Pêche et Pisciculture*, 376/377: 613-625.

Smith G.T.R., Learner M.A., Slater F.M., & Foster J., 1996 - Habitat features important for the conservation of the native crayfish *Austropotamobius pallipes* in Britain. *Biological Conservation*, 75: 239-246.

Troschel H.J., 1997 - Distribution and ecology of *Austropotamobius pallipes* in Germany. *Bulletin Français de Pêche et Pisciculture*, 347: 639-647.

Trouilhé M.C., Ricard F., Parinet B., Grandjean F. & Souty-Grosset C., 2003 - Management of the white-clawed crayfish (*Austropotamobius pallipes*) in western France: abiotic and biotic factors study. *Bulletin Français de Pêche et Pisciculture*, 370/371: 97-114.

Trouilhé M.C., Souty-Grosset C., Grandjean F. & Parinet, B. 2008 - Physical and chemical water requirements of the white-clawed crayfish (*Austropotamobius pallipes*) in western France. *Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystems*, 17:

520-538.

Trožic´-Borovac S., 2011 - Freshwater crayfish in Bosnia and Herzegovina: the first report on their distribution. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, 401: 26.

Viciani D. & Agostini N., 2008 - La carta della vegetazione del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna (Appennino Tosco-Romagnolo): note illustrative. *Quaderno di Studi e Notizie di Storia Naturale della Romagna*, 27: 97-134.

Indirizzo degli autori:

Sandro Piazzini
Dipartimento di Scienze Fisiche della Terra e dell'Ambiente
via Mattioli, 4 I-53100 Siena
e-mail: piazzini5@unisi.it

Leonardo Favilli
Dipartimento di Scienze Fisiche della Terra e dell'Ambiente
via Mattioli, 4 I-53100 Siena
e-mail: leonardo.favilli@unisi.it

Nevio Agostini
Servizio Promozione, Conservazione, Ricerca, e Divulgazione della Natura
via Nefetti, 3 I-47128 Santa Sofia (FC)
e-mail: nevio.agostini@parcoforestecasentinesi.it